



**Monografia**

**Análise da Eficiência de Logística de Entrega  
Referente a Custos: Aplicações a  
Estabelecimentos**

Por,

**Pedro Henrique Cardoso Oliveira**

**170062554**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

## **AGRADECIMENTOS**

Às minhas referências, às quais quero destacar meus avôs João Baiano, José Gregório (Sansão), Dona Alda e Dona Socorro.

Ao meu pai e mãe pelas aulas de reforço de matemática no 6º ano que representam aqui o apoio incondicional tantas vezes presente e pelas altas expectativas criadas e cobradas.

Ao meu irmão, por ser modelo profissional e pessoal.

Aos meus amigos de Escola, que por tantas vezes me ouviram e me aconselharam. Destaco: Luca, Yuri, Perez, Filipe, Indira e Thomaz.

Aos excelentes Engenheiros de Produção que conheci durante a faculdade e que me ajudaram e serviram como inspiração, destaco: Rafael Gonçalves, José Vitor, Laura Reis, Pedro Machado e Arthur Delfino.

Aos professores que me entregaram paciência e conhecimento durante todo o processo.



Universidade de Brasília  
Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

PEDRO HENRIQUE CARDOSO OLIVEIRA

**Análise de Eficiência Logística Referente a Custos:**  
Aplicação a Serviço de Entregas no Delivery Brasileiro

**Projeto de Graduação em**  
**Engenharia de Produção**  
**Orientador: André Luiz**  
**Marques Serrano**

BRASÍLIA  
2023

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1

Tabela 2

Tabela 3

Imagem 1

Tabela 4

Tabela 5

Tabela 6

Tabela 7

Imagem 2

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b>	<b>5</b>
<b>2. Referencial Teórico</b>	<b>7</b>
2.1 Cadeia de Suprimentos	9
2.2 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	10
2.3 Medição de Performance e Eficiência na Cadeia de Suprimentos	14
2.4 Análise Envoltória de Dados: O método	16
<b>3. Metodologia</b>	<b>18</b>
<b>4. Análise de Resultados</b>	<b>25</b>
<b>5. Referências Bibliográficas</b>	<b>29</b>



## 1. Introdução

O mercado de delivery alimentício tem se destacado como um dos setores de crescimento mais acelerado nos últimos anos, tendo conquistado um crescimento mundial de 47% no ano de 2020, segundo pesquisa da Statista.

O crescimento por serviços de entrega de alimentos já era uma tendência, com um crescimento médio de 8% ao ano, segundo pesquisa conduzida pela MCKinsey. O crescimento consolidando-se a cada dia, somado à urgência da necessidade de isolamento e o receio de frequentar locais públicos impostos pela pandemia da COVID-19 levaram a um aumento ainda mais significativo na demanda por serviços de entrega de alimentos e no comportamento do consumidor. Li, Yao e Osman (2022) Os dados são de que mais de 1,6 bilhões de pessoas pelo globo utilizaram algum tipo de serviço de entrega de alimentos onlines.

Com maior representação, o mercado norte americano dobrou de tamanho durante os anos de pandemia. Os dados mais recentes, pós pandemia, mostram que o setor segue em ascensão. A pesquisa feita pela Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL) mostra que 54% dos estabelecimentos da categoria concentram no delivery mais da metade de seus faturamentos.

Estes são acontecimentos que não apenas refletem as mudanças implicadas pela pandemia, mas também uma mudança permanente nos hábitos de consumo e que tem como consequência uma transformação significativa nas dinâmicas econômicas globais.

O setor de delivery alimentício, caracterizado pela entrega domiciliar de produtos alimentícios, opera dentro de uma cadeia de suprimentos que vem sendo constantemente alterada devido à digitalização. Segundo Kittipanya-ngam (2019) a digitalização da cadeia de suprimentos do delivery alimentar vem evoluindo para atender as demandas do mercado com plataformas altamente integradas, melhorando a comunicação com o cliente.

As funções da cadeia de suprimentos descrita por Beamon (1999), grande escritor seminal, define são: Fornecimento, Produção, Distribuição e Consumidores. O caso específico do delivery alimentício demanda adaptações ainda não plenamente exploradas no meio acadêmico. Tradicionalmente, essas funções são



desempenhadas por diferentes entidades dentro da cadeia, cada uma especializada em uma etapa do processo.

A digitalização das cadeias de suprimentos, para Llopis-Albert, Rubio e Valero (2021), fará com que as cadeias se tornem altamente conectadas, eficientes e responsivas às necessidades dos clientes e aos requisitos regulamentares, trazendo melhorias significativas de redução de custos e gerando maior colaboração e inovação. Essa já é uma realidade na cadeia de suprimentos do delivery de alimentos brasileiro e então se faz necessária a inclusão de empresas que operam como marketplaces, cujo modelo de negócio se baseia em uma plataforma virtual que facilita a conexão entre consumidores e produtores, neste caso, os restaurantes.

A função de distribuição, em particular, também exige uma abordagem adaptativa, pois pode ser realizada por diferentes agentes: (1) pelo próprio estabelecimento, que já desempenha a função de produção; (2) pela empresa de marketplace, que realiza também a nova função de integrar consumidor e estabelecimento; ou (3) por uma terceira parte, uma empresa especializada em logística de entregas. O rápido crescimento do mercado de delivery alimentício, que segundo a MCKINSEY, triplicou mundialmente de 2017 a 2021, revela um cenário de transformação e adaptação contínua.

Apesar de sua expansão e relevância econômica, este setor ainda não foi completamente explorado em termos acadêmicos, nem atingiu uma maturidade operacional plena em sua cadeia de suprimentos. As práticas e características desse mercado estão em constante evolução, refletindo um cenário que era, até recentemente, consideravelmente menos popular.

As funções desta cadeia e seus representantes ainda estão em processo de adaptação. Os stakeholders envolvidos nesse sistema estão longe de alcançar um nível ótimo de eficiência e produtividade, característico de mercados mais estabelecidos. Isso se deve, em grande parte, ao pouco tempo de evolução e à rápida mudança nas demandas e expectativas dos consumidores. A integração de novos agentes, como plataformas de marketplace e serviços especializados de entrega, adiciona camadas de complexidade a essa cadeia, desafiando os modelos tradicionais de operação e gestão. Portanto, o setor de delivery alimentício representa um campo fértil para pesquisas e estudos acadêmicos, visando entender

melhor suas dinâmicas e contribuir para o desenvolvimento de práticas mais eficientes e sustentáveis.

Dada a relevância e a atualidade do tema, este estudo se concentra especificamente na função de distribuição dentro da cadeia de suprimentos do setor de delivery alimentício. O foco será analisar como essa função impacta a cadeia, especialmente do ponto de vista dos estabelecimentos produtores, como bares e restaurantes. A escolha por concentrar-se na distribuição se deve à sua importância crítica na eficiência operacional e na satisfação do cliente, elementos fundamentais para o sucesso neste mercado em rápida expansão.

Assim como Llopis-Albert, Rubio e Valero (2021) consideraram a digitalização das cadeias de suprimentos como um fator que tem gerado eficiência, conectividade e responsividade do cliente, esta pesquisa visa colocar essa eficiência à prova. Para isso, será aplicada a Análise Envoltória de Dados (DEA), uma técnica robusta para avaliar a eficiência operacional de unidades de tomada de decisão, que permitirá medir a eficiência alocativa das diferentes unidades de tomada de decisão. Este método possibilitará uma comparação objetiva entre as unidades, identificando a curva de eficiência mínima, que servirá como um benchmark para avaliar o desempenho.

O objetivo central é que ajuda a justificar a escolha pelo método DEA é determinar se uma estratégia logística pode ser genericamente considerada mais eficiente do que a outra a ponto de poder se estender à maioria dos estabelecimentos localizados no Brasil e ter como consequência um ganho de eficiência em todo o mercado. Esta análise busca responder a pergunta se a integração vertical e a gestão logística interna oferecem vantagens de desempenho em comparação com a abordagem de terceirização ou vice-versa.

O gráfico de curva de eficiência mínima é um dos objetivos desta pesquisa, assim como identificar se todas as DMU's identificadas como eficientes fizeram a mesma escolha para execução da função de distribuição. A pesquisa tem também como objetivo secundário identificar os targets de cada indicador para análise de qual opção da função distribuição performa melhor em cada indicador escolhido.

Ao explorar essas questões, a pesquisa irá não apenas medir a eficiência, classificar as DMU's em eficiente ou não eficiente e comparar as duas opções logísticas em relação a sua eficiência de entrega mas também fornecer insights valiosos sobre as estratégias logísticas mais eficazes no cenário atual do mercado, orientando as

empresas na tomada de decisões estratégicas sobre sua cadeia de suprimentos.

## **2. Referencial Teórico**

O referencial teórico desempenha um papel fundamental em qualquer pesquisa acadêmica, fornecendo a base conceitual e contextual necessária para compreender o objeto de estudo, seus componentes e os métodos utilizados para avaliá-lo. O referencial fornece a estrutura necessária para a compreensão do tópico de pesquisa, bem como dos conceitos, teorias e métodos que serão empregados ao longo do trabalho. Neste capítulo, apresentaremos o referencial teórico que sustenta nossa investigação, que se concentra na análise da eficiência da cadeia de suprimentos do Delivery Brasileiro.

O capítulo de Referencial Teórico é dividido em quatro sub-capítulos inter-relacionados, cada um desempenhando um papel crucial na investigação da eficiência da cadeia de suprimentos:

**Cadeia de Suprimentos:** Neste sub-capítulo, exploraremos a definição e compreensão de diversos autores sobre cadeia de suprimentos, destacando assim sua importância como objeto de estudo;

**Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** Aqui, concentramos nossa atenção na gestão da cadeia de suprimentos, delineando o objetivo principal da pesquisa e como diversos autores conceituam o tópico;

**Medição de Performance e Eficiência na Cadeia de Suprimentos:** A medição de desempenho é um aspecto crítico na avaliação e melhoria da cadeia de suprimentos. Neste subcapítulo, abordaremos as principais condições e premissas utilizadas no ambiente acadêmico para uma efetiva medição quantitativa de performance e eficiência;

**Análise Envoltória de Dados:** Por fim, apresentaremos a metodologia escolhida para medir a eficiência da cadeia de suprimentos - a Análise Envoltória de Dados (DEA). Exploraremos como o DEA é aplicado para avaliar o desempenho e eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) e conseqüentemente, da cadeia de suprimentos como um todo.

## 2.1 Cadeia de Suprimentos

A Cadeia de Suprimentos é um conceito amplamente aceito que envolve uma série de organizações que trabalham juntas para fornecer valor ao consumidor final. Embora os autores tenham diferentes perspectivas e enfoques na definição da Cadeia de Suprimentos, eles concordam em que ela é composta por uma série de processos ou relacionamentos entre os membros da cadeia. Alguns autores enfatizam a importância dos processos, enquanto outros se concentram nos relacionamentos entre os membros da cadeia. No entanto, independentemente da perspectiva, todos concordam que a Cadeia de Suprimentos é um mecanismo importante para entregar valor ao consumidor final.

**Tabela 1** - Pesquisas Seminais e seus conceitos de Cadeia de Suprimentos

Autor(es)	Ano	Página	Resumo
Lambert, Stock e Vantine	1998	822	Cadeia de suprimentos é a integração dos processos do negócio do usuário até os fornecedores originais que proporcionam bens e serviços e informações que agregam valor para o cliente.
Ballou, Gilbert e Mukherjee	2000	9	A cadeia de suprimentos se refere a todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, incluindo o fluxo de informações, para o suprimento de matérias-primas e ao usuário final.
Mentzer et al.	2001	4	Uma cadeia de suprimentos é definida como uma equipe de 3 ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidas num fluxo upstream e downstream de bens, serviços, financeiro e informação para atender ao consumidor
Handfield e	2002	35	Identificam a cadeia de suprimentos

Autor(es)	Ano	Página	Resumo
Nichols Jr			como abrangendo todas as organizações e as atividades associadas com o fluxo e a transformação de bens, desde o estágio de matérias-primas até o consumidor final, com o fluxo financeiro e de informações associados. Os fluxos de material e de informação correm nos dois sentidos por toda a cadeia.

Fonte: BORNIA (2011)

Apesar da diversidade de perspectivas apresentadas por Lambert, Stock e Vantine (1998), Ballou, Gilbert e Mukherjee (2000), Mentzer et al. (2001) e Handfield e Nichols Jr (2002), há um consenso subjacente sobre a natureza da cadeia de suprimentos. Todos esses autores reconhecem a cadeia de suprimentos como um processo integrativo, que abrange desde os fornecedores originais até o usuário final, envolvendo uma série de agentes interconectados. Eles enfatizam que cada membro da cadeia desempenha um papel crucial na agregação de valor para o cliente. Essa visão é especialmente pertinente no mercado de delivery, onde o cliente, sendo o elemento mais importante da cadeia, tem expectativas específicas em relação à qualidade do produto, tempo de entrega razoável e custo justo. Assim, a eficácia da cadeia de suprimentos no setor de delivery é medida não apenas pela eficiência operacional e pelo fluxo de informações, mas também pela satisfação e experiência do cliente final, refletindo a importância crucial de um sistema bem integrado e responsivo às demandas dos consumidores.

## 2.2 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management - SCM) é um conceito multifacetado que se refere à coordenação planejada de todas as atividades empresariais envolvidas no fluxo de bens e serviços, desde o ponto de

origem até o consumidor final. Essa filosofia de gestão enfatiza a integração e coordenação entre os diversos elos da cadeia, com o objetivo de otimizar o desempenho geral e criar valor adicional. Diferentes autores têm contribuído para a compreensão do SCM, por meio de definições que ressaltam a importância de gerenciar eficazmente as relações entre agentes bem como a coordenação estratégica das funções de negócios para melhorar a eficiência, eficácia e sustentabilidade competitiva ao longo do tempo. A seguir, foram exploradas mais profundamente essas diversas visões e como elas se entrelaçam para formar o campo complexo e dinâmico do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

**Tabela 2** - Pesquisas Seminais e seus conceitos de Gerenciamento da cadeia de suprimentos

Autor(es)	Ano	Revista	Resumo
Lambert e Cooper	1997	The International journal of logistics management	Gerenciamento da cadeia de suprimentos é uma filosofia integrativa do gerenciamento do fluxo total de um canal de distribuição desde o fornecedor até o consumidor final.
Christopher	1999	The International journal of logistics management	Define gerenciamento da cadeia de suprimentos como o gerenciamento dos relacionamentos upstream e downstream com fornecedores e consumidores para entregar um valor superior ao consumidor com baixo custo para todos os participantes do conjunto da cadeia.
Lambert e Cooper	2000	Industrial marketing management	Definem gerenciamento da cadeia de suprimentos como a integração de processos-chave até o usuário final a partir do fornecedor original que provê bens, serviços e informações que adicionam valor ao consumidor e outros acionistas.
Tan	2001	European Journal of purchasing & Supply	Supply Chain Management forma uma organização virtual composta de entidades independentes com metas comuns de gerenciamento eficiente e

---

			Management	eficaz a todas estas entidades e operações, incluindo a integração de compras, gerenciamento da demanda, design de novos produtos, desenvolvimento, planejamento e controle de fabricação.
Mentzer et al.	et	2001	Journal of business logistics	O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação sistêmica, estratégica da tradicional função dos negócios e as táticas através destes negócios dentro de uma companhia particular e através dos negócios dentro de uma cadeia de suprimentos, para o propósito de aperfeiçoar o desempenho no longo prazo das companhias individualmente e da cadeia como um todo.
Larson e Halldorsson,	e	2002	Journal of Supply Chain Management	Define gerenciamento da cadeia de suprimentos como a identificação e o gerenciamento da cadeia de suprimentos específica que são críticas para as operações de compras de uma organização.

---

Fonte: BORNIA (2011)

A gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é um campo que vem se solidificando por meio da integração de diversos conceitos e práticas fundamentais. De acordo com BORNIA (2011), elementos como a Filosofia Integrativa, o Gerenciamento do Fluxo Total, o Gerenciamento dos Relacionamentos, a Integração dos Processos-Chave, a integração de Valor em cada elo da Cadeia, a Coordenação Sistêmica e a Sincronização das necessidades dos parceiros emergem como pontos de conexão entre os diversos autores na conceituação do SCM.

**Tabela 3** - Elementos Presentes pelos autores na conceituação de gerenciamento da cadeia de suprimentos

Elementos- Chave na Caracterização do gerenciamento da cadeia de suprimentos	Cooper et al (1997)	Christopher (1999)	Lambert e Cooper (2000)	Tan (2001)	Menzer et al (2001)	Larson e Halldorson (2002)
Filosofia Integrativa	x					
Gerenciamento do Fluxo Total	x					x
Gerenciamento dos Relacionamentos		x				
Integração dos Processos Chave			x			
Integrar Valor em cada Elo da Cadeia		x	x			
Coordenação Sistêmica					x	
Sincronizar as necessidades dos parceiros	x	x				

Fonte: BORNIA (2011)



Conforme destacado pelos autores mencionados, a ênfase na gestão da cadeia de suprimentos recai sobre a maneira como o fluxo se conecta e se integra ao longo da cadeia, e não necessariamente na redução ou especialização de funções da cadeia de suprimentos como aspectos inerentemente positivos. O foco central está em como as diversas funções interagem para otimizar o desempenho e agregar valor ao longo do processo.

No âmbito do delivery, esta abordagem assume importância ainda mais relevante visto que o consumidor final por muitas vezes não tem conhecimento de quem executa a função de distribuição. Assim, a excelência no gerenciamento da cadeia de suprimentos tanto na literatura quanto na aplicação prática específica, é medida pela habilidade de satisfazer as expectativas do cliente de maneira eficaz, independentemente das configurações internas da cadeia.

### **2.3 Medição de Performance e Eficiência na Cadeia de Suprimentos**

Maestrini et al. (2017) realizaram uma revisão abrangente de 92 artigos publicados entre 1998 e 2015, constatando que a literatura é altamente heterogênea e não padronizada. Este achado é importante, pois destaca a dificuldade em estabelecer um consenso ou um framework universalmente aceito para a medição de desempenho e eficiência nas cadeias de suprimentos.

Complementando essa perspectiva, Beske-Janssen em 2015, ao analisar outros 140 artigos, observou uma lacuna significativa: muitos estudos não mencionaram métodos ou instrumentos específicos para a medição de performance ou eficiência na cadeia de suprimentos. A maioria dos artigos discutia a "melhoria" do desempenho de sustentabilidade, mas não descrevia uma maneira específica de "como" medir isso. Isso sugere uma falta de ferramentas concretas e diretrizes claras no campo da sustentabilidade nas cadeias de suprimentos.

Contrastando com a falta de clareza e consistência na literatura atual, Beamon (1996) foi um dos primeiros a criar um framework para medição de desempenho na cadeia de suprimentos, enfatizando a importância de características como Inclusiveness (medição de todos os aspectos relevantes), Universality (possibilidade de comparações em diferentes cenários e operações), Measurability (dados mensuráveis) e Consistency (métricas coerentes com os

objetivos de cada organização). Esses elementos fundamentam um sistema de medição eficaz e confiável, apontando para um caminho mais estruturado e objetivo na avaliação do desempenho das cadeias de suprimentos.

Além disso, Melnyk (2014) aprofunda a discussão sobre métricas, explicando que uma métrica é mais do que uma medida de desempenho. Segundo Melnyk, uma métrica tem 3 elementos: (i) Uma medida de desempenho que quantifica o que está acontecendo; (ii) Um padrão ou meta de desempenho que indica o que é considerado bom ou mau desempenho, e (iii) consequências relacionadas a estar na meta, abaixo ou acima dela. Isso ressalta a importância de não apenas medir, mas também interpretar e agir com base nos resultados da medição.

Stock et al. (1998) contribuem para essa discussão, dividindo as medidas de desempenho em internas e externas. As medidas internas incluem custo, velocidade e confiabilidade das entregas, qualidade, flexibilidade, serviço e distribuição, enquanto as medidas externas incluem participação no mercado, retorno sobre investimentos e crescimento das vendas. Esta distinção é crucial para entender os diferentes aspectos e impactos da cadeia de suprimentos nas operações e na estratégia geral da empresa.

Em resumo, a Medição de Performance e Eficiência nas Cadeias de Suprimentos é um campo complexo e multifacetado, exigindo uma abordagem bem estruturada e fundamentada. Contudo, a adoção de frameworks como os propostos por Beamon, combinada com uma compreensão clara das métricas conforme delineado por Melnyk, e o entendimento de medidas de desempenho de Stock oferecem um caminho mais claro para avaliar e melhorar o desempenho das cadeias de suprimentos

## **2.4 Análise Envoltória de Dados: O método**

A primeira vez em que uma pesquisa o conceito de Análise Envoltória de Dados foi utilizado em uma pesquisa acadêmica foi em 1978, quando o pesquisador de PhD Edwardo Lao Rhodes, sob orientação de Cooper, quando eles conseguiram criar o modelo para considerar múltiplos outputs e múltiplos inputs. Antes, em 1957, Michael James Farrah publicou o artigo *The Measurement of Productive Efficiency* publicado no *Journal of the Royal Statistical Society*. Farrah, que permitiu a análise de múltiplos inputs, mas o output se limitava a um único.

A Análise Envoltória de Dados, ou em sua sigla amplamente conhecida DEA (Data Envelopment Analysis), segundo Peña (2008), é um método de análise de dados não paramétrico, o que significa que não depende de estatísticas tradicionais, como regressão linear, nem se baseia em conceitos estatísticos como análise de razão e coeficientes.

Ainda Segundo Peña (2008), a Análise Envoltória de Dados (DEA) utiliza técnicas e modelos de programação matemática de otimização para avaliar o desempenho de unidades semelhantes (como agências bancárias, hospitais, escolas e, nesse caso, estabelecimentos de Delivery) em relação a múltiplos inputs utilizados e múltiplos outputs produzidos. O DEA analisa os recursos disponíveis para cada unidade e acompanha a 'conversão' desses recursos (entradas) nas saídas desejadas. Essa 'conversão' é o que chamamos de eficiência, conceito que, de acordo com Rosano-Peña et al. (2022), é baseado na possibilidade de produção (CPP) com um dado nível de tecnologia (T), que diz respeito à capacidade de converter insumos X em produtos Y, conforme expresso pela fórmula:

$$T = \{(x, y) \mid x \text{ can produce } y\}$$

Através da avaliação de eficiência, é possível: (i) identificar as vantagens e desvantagens das operações, atividades e processos comerciais; (ii) melhor preparar o negócio para atender às necessidades e requisitos dos clientes; e (iii) reconhecer oportunidades para aprimorar as operações e processos existentes, bem como desenvolver novos produtos, serviços e processos.

O Modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) é altamente adaptável e possui diversas variantes, refletindo diferentes suposições e contextos operacionais. Uma das principais variações diz respeito à orientação do modelo, que pode ser focada nos inputs ou nos outputs. Na orientação para inputs, o modelo DEA busca determinar em que medida uma unidade de tomada de decisão (DMU) poderia reduzir o consumo de seus insumos sem prejudicar o nível de produção de outputs, promovendo assim uma operação mais eficiente. Neste caso, cada DMU é avaliada com um índice de eficiência, denotado por  $\theta$ , que varia entre 0 e 1, onde 1 representa a eficiência técnica plena. Ao aplicar o valor de  $\theta$  aos insumos de uma DMU específica, é possível estimar a quantidade ideal de

insumos necessária para que essa DMU atinja a eficiência técnica.

Além da orientação, uma outra variação importante do modelo DEA é o retorno variável de escala (VRS), que permite a análise de eficiência em situações onde as DMUs não operam necessariamente sob retorno constante de escala. O modelo VRS é particularmente útil para avaliar DMUs que podem estar operando em âmbitos diferentes, produzindo em escalas diferentes. O retorno variável de escala no DEA é aplicado para distinguir entre eficiência técnica pura e eficiência de escala, a eficiência pura. A eficiência pura, conforme Farrel (1957) está relacionada à capacidade da DMU de gerar a máxima saída com um dado conjunto de entradas, independentemente de seu tamanho. Já a eficiência de escala indica se a DMU está operando no tamanho mais produtivo possível, dado o retorno de escala. O VRS fornece uma visão mais granular e específica sobre o desempenho das DMUs. Este aspecto do DEA é discutido em detalhes em trabalhos seminais no campo, como o de Banker, Charnes e Cooper (1984), que expandiram a aplicabilidade do modelo DEA ao introduzir a consideração de VRS, permitindo que ele se ajuste melhor às realidades complexas das operações das DMUs.

Utilizando uma abordagem comparativa, o modelo visa identificar o ponto de eficiência ótima - um *benchmark* de performance ideal - e avaliar como cada DMU se posiciona em relação a esse ponto. Essa avaliação é representada graficamente por uma fronteira de eficiência, que é construída de tal forma que as DMUs eficientes se situam sobre a curva, enquanto as ineficientes ficam abaixo dela. Este arcabouço não apenas destaca as DMU's que são líderes em eficiência, mas também fornece uma métrica quantitativa de quão distante uma DMU ineficiente está do desempenho ótimo. Ao revelar as lacunas de eficiência e oferecer insights para melhorias operacionais, o modelo DEA se torna uma ferramenta estratégica para a otimização contínua dos processos e para a promoção de práticas de gestão mais eficazes.

### **3. Metodologia**

Quanto à natureza da pesquisa, Gil (2002) sugere que seja comum categorizar as pesquisas com base em seus propósitos gerais, podendo-se distingui-las em

três categorias: pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas e pesquisas explicativas.

Conforme Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm a finalidade de aprimorar a compreensão de um problema, tornando-o mais claro e, por vezes, auxiliando na formulação de hipóteses. Enquanto isso, as pesquisas descritivas, como o próprio nome sugere, concentram-se principalmente em descrever características de uma população ou fenômenos, podendo ser aplicadas para estabelecer relações entre variáveis. Por fim, as pesquisas explicativas se voltam para a identificação dos fatores que ocasionam a ocorrência de fenômenos, frequentemente fazendo uso dos dois tipos de pesquisa mencionados anteriormente.

No que diz respeito à abordagem da pesquisa, as pesquisas podem ser categorizadas como qualitativa ou quantitativa. De acordo com Richardson (1999, p. 79), "O método qualitativo se distingue, em sua essência, do método quantitativo pelo fato de não utilizar instrumentos estatísticos como alicerces do processo de análise de um problema". A pesquisa quantitativa, por sua vez, enfoca a quantificação tanto na coleta de dados quanto no processamento desses dados por meio de técnicas estatísticas.

Dessa forma, esta pesquisa se caracteriza como de natureza exploratória, pois busca se aprofundar na relação entre os membros da cadeia de suprimentos do delivery alimentício brasileiro, bem como analisar a eficiência na execução da função de distribuição da cadeia de suprimentos.

Com relação a abordagem, a pesquisa é classificada como quantitativa, já que utilizará o método estatístico da Análise Envoltória de Dados para condução da pesquisa.

A metodologia deste trabalho teve início com a pesquisa bibliográfica, com objetivo de entender as possíveis aplicações que a análise envoltória de dados que envolvessem também um estudo sobre cadeias de suprimento. O estudo que relaciona a análise envoltória de dados com cadeias de suprimentos foi fundamental para o entendimento de como esta pesquisa poderia seguir com seu objetivo de identificar e comparar performances segundo as opções logísticas de entrega e assim, compreender melhor o problema.

Banker (1984) ressalta que a Análise Envoltória de Dados (DEA) é um modelo matemático que depende de variáveis de inputs e outputs de um processo para

definir o quão eficiente a entidade realmente é. Dito isso, é fundamental para o sucesso de uma pesquisa conduzida via DEA que as variáveis sejam escolhidas criteriosamente.

Na pesquisa, o método VRS (Variable Return to Scale) ou BCC - Banker, Charnes e Coopers (1984) do DEA será utilizado com foco em input, visando reduzir os recursos gastos como insumos. Este enfoque é crucial para analisar como as unidades de tomada de decisão (DMUs) na cadeia de suprimentos podem otimizar o uso de seus recursos, resultando em um aumento de eficiência através da diminuição dos insumos, sem comprometer a saída ou a qualidade dos serviços ou produtos. A escolha do modelo BCC voltado para input é estratégica para alcançar uma compreensão mais precisa das áreas onde a eficiência pode ser melhorada pela redução do consumo de recursos, além de se mostrar particularmente relevante por se tratar de um modelo em que a produtividade marginal não cresce conforme inputs são adicionados Banker (1984).

Para realizar uma boa escolha de variáveis, o uso de recursos, a obtenção de resultados desejados e a flexibilidade (ou seja, como o sistema reage à incerteza) foram identificados por Beamon (1999) como componentes essenciais para o sucesso da cadeia de suprimentos. Portanto, um sistema de medição de desempenho da cadeia de suprimentos deve dar ênfase a três tipos distintos de medidas de desempenho: medidas de recursos (R), medidas de resultados (O) e medidas de flexibilidade (F). Cada um desses três tipos de medidas de desempenho tem objetivos diferentes, como ilustrado na Tabela III. O sistema de medição de desempenho da cadeia de suprimentos deve avaliar cada um desses três tipos (R, O e F), uma vez que cada tipo é crucial para o sucesso global do desempenho da cadeia de suprimentos.

No entanto, é importante destacar que, na pesquisa em questão, foi dada ênfase principalmente às medidas de recursos (R) e medidas de resultados (O). As medidas de flexibilidade (F) não foram incluídas no modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) devido a dificuldade tanto de medição eficiente quanto de adaptação ao modelo DEA. Isso sugere que, embora a flexibilidade seja reconhecida como um componente extremamente importante para o sucesso da cadeia de suprimentos, sua análise e medição podem ser complexas, e de difícil integração ao modelo DEA. O destaque nas medidas de recursos e resultados

reflete a ênfase na otimização desses aspectos para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos, enquanto as medidas de flexibilidade podem precisar de abordagens diferentes e mais personalizadas para avaliação e aprimoramento.

Beamon (1999) dá como exemplo as medidas de Recurso: Custo Total e Retorno sobre Investimento. Enquanto para medida de Resultado (Output) os exemplos são: Responsividade do cliente, Satisfação do Cliente e Qualidade do Produto.

Para reafirmar o objetivo da análise de avaliar via eficiência a escolha de opções logísticas, foi necessário realizar ajustes nas medidas de desempenho tradicionalmente utilizadas. Em particular, a métrica de "Retorno Sobre Investimento" foi excluída da análise. Esta decisão baseia-se no entendimento de que o Retorno Sobre Investimento está mais intimamente ligado ao valor agregado do produto em si do que à eficácia ou eficiência da opção de entrega escolhida. Em outras palavras, enquanto o Retorno Sobre Investimento é crucial para a avaliação geral do desempenho da empresa, ele não fornece insights diretos sobre a eficiência das decisões logísticas.

Além disso, houve uma adaptação nas medidas de Resultado (O) para torná-las mais pertinentes ao contexto logístico. A "Satisfação do Cliente", por exemplo, foi mensurada através das avaliações dadas pelos clientes no Agente da Cadeia (marketplace). Esta abordagem oferece uma visão direta da percepção do cliente em relação à eficácia da entrega, um componente vital na avaliação da performance logística.

Por fim, a "Qualidade do Produto", outra medida de Resultado tradicional, foi adaptada para refletir a "Qualidade da Opção de Entrega". Entende-se que, do ponto de vista logístico, a Qualidade da Opção de Entrega se reflete como a opção que consegue realizar a entrega no menor tempo possível. Esta adaptação foi realizada ao mensurar o tempo médio de entrega, um indicador chave para avaliar a eficiência e a eficácia do processo logístico. É importante ressaltar que o tempo de entrega considerado aqui não inclui o tempo de preparo dos pedidos, pois essa métrica poderia diferenciar significativamente estabelecimentos que possuem tempos diferentes de preparo. Assim, o foco recai exclusivamente sobre a eficiência da entrega em si. O tempo de entrega é um fator crítico na satisfação do cliente e, portanto, um indicador relevante para medir a qualidade da entrega em si, ao invés da qualidade intrínseca do produto. Essas adaptações garantem que as métricas utilizadas sejam alinhadas com os

objetivos específicos da pesquisa, focando nas decisões logísticas e no seu impacto na cadeia de suprimentos.

As variáveis de input e output selecionadas para esta pesquisa são essenciais para avaliar a eficiência logística das operações. Seguem os indicadores identificados por Input e Output:

Input - Custo Médio Por Entrega: Medido em Reais, este input reflete o gasto total associado às operações de entrega. Os dados foram coletados do sistema de auxílio logístico dos estabelecimentos, assegurando informações precisas sobre os custos logísticos.

Output - Qualidade do Serviço: Representada pela nota dada pelo cliente em um aplicativo de marketplace comum aos estabelecimentos (DMU's), essa métrica reflete a percepção direta dos clientes sobre a eficácia da entrega e foi medida em uma escala crescente de qualidade, variando de 1 a 5.

Output - Tempo de Entrega: Medido em minutos, este output é um indicador-chave da eficiência operacional. Os dados para esta variável também vieram do sistema de auxílio logístico, garantindo precisão na medição do tempo desde a coleta do produto até a entrega ao cliente final.

A variável Tempo de entrega precisou ser incluída na análise como um Output indesejável e foi subtraída de um valor maior (100) às observações para essa adaptação.

As variáveis escolhidas são alinhadas com as referências de Beamon (1999) sobre a importância de focar em recursos e resultados para avaliar a eficiência da cadeia de suprimentos. O custo médio por entrega ajuda a entender a eficiência econômica, enquanto a qualidade do serviço e o tempo de entrega são indicadores diretos da satisfação do cliente e da eficiência operacional, respectivamente. A seguir, na Tabela 4, estão as variáveis coletadas, suas Unidades de Medida e a origem dos dados.



Tabela 4 - Introdução das Variáveis Estudadas, Unidades de Medida e Método de Coleta

Natureza da Variável	Variável	Unidade de Medida	Método de Coleta
Inputs	Custo Médio Por Entrega	Reais (R\$)	Sistema Logístico
Outputs	Qualidade do Serviço	Avaliação (1 a 5)	MarketPlace
	Tempo de Entrega	Minutos	Sistema Logístico

Fonte: Elaborada pelo autor

A tabela 5 mostra os estabelecimentos, numerados em DMU's, suas opções logísticas e a cidade de localização destes estabelecimentos.

Tabela 5 - DMU's numeradas, cidade de localização, opção logística e variáveis input e output observadas

DMU's	Cidade Localizada	Opção Logística	Custo Médio por Entrega - Reais (Input)	Qualidade do Serviço - Nota até 5 (Output)	Tempo de Entrega- Minutos (Output)
DMU 1	Belo Horizonte	Terceirizada	8,02	4,9	30
DMU 2	Belo Horizonte	Terceirizada	11,93	4,5	33
DMU 3	Belo Horizonte	Terceirizada	12,24	4,5	31
DMU 4	Brasília	Terceirizada	10,8	4,6	21
DMU 5	Brasília	Terceirizada	11,23	4,8	25
DMU 6	Brasília	Terceirizada	10	4,6	22
DMU 7	Belo Horizonte	Própria	7,37	4,75	37
DMU 8	Brasília	Própria	9,94	4,5	36
DMU 9	Recife	Própria	6,91	4,5	34
DMU 10	Rio de Janeiro	Própria	5,04	5	38
DMU 11	Campinas	Própria	10,2	4,9	27
DMU12	Belo Horizonte	Própria	7,65	4,3	60

Fonte: Elaborado pelo autor

Para assegurar a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados, os nomes dos estabelecimentos envolvidos na pesquisa, bem como o nome da plataforma de inteligência logística, permanecerão confidenciais. Essa medida garante a privacidade e a segurança das informações coletadas. A seleção dos estabelecimentos para compor o conjunto de Unidades de Tomada de Decisão (DMUs) foi realizada com o objetivo de maximizar a abrangência da pesquisa. Foram escolhidos 12 estabelecimentos ao total, distribuídos entre as cidades de Belo Horizonte, Campinas, Recife, Rio de Janeiro e Brasília. Esta distribuição geográfica visa capturar as variações regionais no mercado de delivery alimentício, além de considerar cidades com volumes de trânsito e rodovias organizadas de forma diferente.

Os dados analisados abrangem um período de 12 meses, período este que não apresentou alterações significativas em termos de tendências ou padrões ao longo de um espectro de tempo mais amplo.

Neste estudo, a Análise Envoltória de Dados (DEA) foi implementada utilizando a linguagem de programação R, uma ferramenta de software livre amplamente reconhecida por sua robustez em análise estatística. As funções utilizadas para execução do método DEA foram obtidas da biblioteca DEAR. A principal tabela manipulada no estudo contém dados coletados de uma plataforma de inteligência logística, que desempenha um papel crucial na otimização e intermediação das operações logísticas, tanto para estabelecimentos com logística própria quanto para aqueles que optam pela terceirização.

#### **4. Análise de Resultados**

Nesta seção, apresentaremos os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia DEA com retornos variáveis de escala (BCC/VRS) e orientação para inputs. Antes de mergulharmos nos resultados das eficiências, é crucial analisarmos as informações processadas no Modelo DEA. Essa análise preliminar nos fornecerá uma base sólida para compreender e interpretar os

resultados subsequentes.

A seguir, está exibida uma tabela contendo as três variáveis analisadas no estudo. Esta tabela mostra as performances das DMU's que mais se destacaram positiva ou negativamente em relação a cada variável.

Tabela 6: Dmu's de melhor e pior performance em cada variável

Variável	DMU de Melhor Performance	Resultado da Variável	DMU de Pior performance	Resultado da Variável
Custo Por Entrega	DMU 10	5,04	DMU 3	12,24
Qualidade de Serviço	DMU 10	5	DMU 12	4,3
Tempo Médio de Entrega	DMU 4	21	DMU 12	60

Fonte: Elaborado pelo autor

Essa é uma tabela que mostra a variação da observação do maior ao menor, identificando quais são os targets do estudo. Nela é possível observar que a DMU 10, que possui logística própria, é responsável pela melhor posição em duas variáveis, custo por entrega e qualidade de serviço. A DMU 12, que também possui logística própria, é responsável por dois dos piores resultados, qualidade de serviço e tempo médio de entrega. A logística própria apresentar a melhor e a pior posição em dois dos três indicadores mensurados indica que a escolha pela logística própria, assim como esperado, tem alta variabilidade de resultados nas variáveis observadas visto que a gestão de logística própria realmente depende da execução desta gestão própria e o quanto esta é uma prioridade nos objetivos estratégicos do estabelecimento.

Na tabela 7, comparamos as médias das opções logística em cada uma das variáveis para comparação e análise de qual opção logística se destaca em cada indicador.

Tabela 7: Média do resultado das opções logísticas em cada uma das variáveis

Variável	Média Logística Terceirizada	Média Logística Própria
Custo Por Entrega	10,72	7,85
Qualidade de Serviço	4,65	4,65
Tempo Médio de Entrega	27	38,6

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar a tabela fornecida, podemos identificar tendências interessantes nos resultados das eficiências logísticas. Observa-se que, em geral, a logística terceirizada apresenta um custo por entrega mais elevado, fato observado não só pela média mas também ao perceber, na Tabela 5, que dentre as 6 DMU's com maior custo por entrega, 5 tem logística terceirizada. A logística terceirizada apresenta maior custo por entrega era um resultado esperado. Isto se dá porque nesta opção logística, inclui-se na função distribuição, mais um membro agente com fins lucrativos na cadeia de suprimentos. Essa característica reflete o custo adicional que as empresas assumem ao contratar serviços logísticos externos, visando possíveis benefícios em outras áreas operacionais, como na qualidade do serviço.

No indicador de qualidade de serviço, nota-se que os resultados são muito próximos entre a logística terceirizada e a logística própria, com médias de 4,65 para ambas as opções. Isso sugere que a escolha logística parece não ser definitiva para a percepção de qualidade do serviço entregue ao cliente. É importante ressaltar que na configuração atual da cadeia de suprimentos, muitas das vezes o cliente final não sabe se a distribuição do produto foi feita de forma própria ou terceirizada, fato que ajuda também a entender a proximidade dos resultados.

Por fim, destaca-se o tempo médio de entrega, que tende a ser

significativamente menor na logística terceirizada, com uma média de 27 minutos frente aos 38,6 minutos da logística própria, uma diferença de 42%. Esse dado evidencia uma das vantagens competitivas da terceirização, onde a agilidade e a especialização dos serviços logísticos terceirizados contribuem para uma entrega mais rápida. Os resultados dessa variável mostraram grande relevância e se mostraram uma tendência nacional.

Feita as análises com os dados que usamos de entrada na análise envoltória de dados, partimos de fato para a análise e a devolutiva com os valores de eficiência de escala. Esse índice de eficiência varia de 0 a 1, sendo 1 o máximo de eficiência, a eficiência técnica.

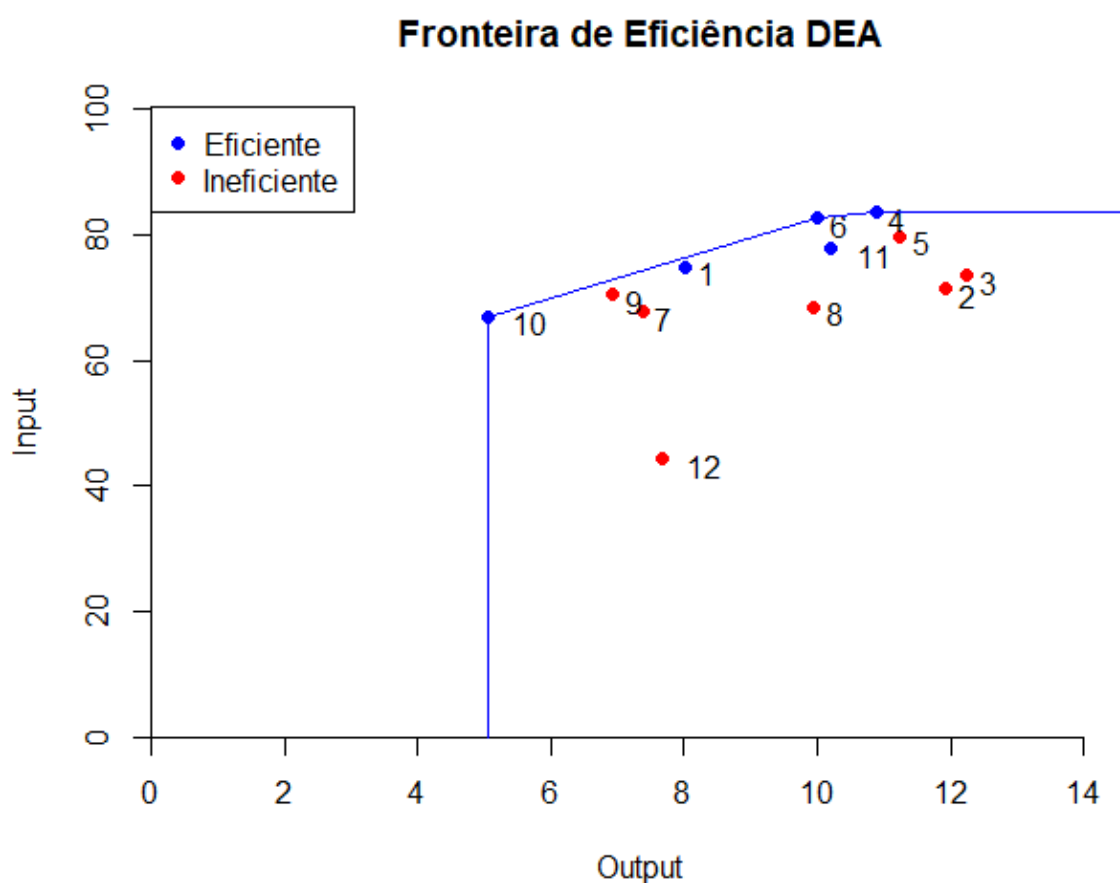
A análise DEA, nos retorna os seguintes valores de Eficiência de escala:

Tabela 8: Eficiência Calculada de cada DMU

DMU's	Logística	Eficiência de escala
DMU 1	Terceirizada	1,0
DMU 2	Terceirizada	0,5523
DMU 3	Terceirizada	0,5890
DMU 4	Terceirizada	1,0
DMU 5	Terceirizada	0,9284
DMU 6	Terceirizada	1,0
DMU 7	Própria	0,7259
DMU 8	Própria	0,5694
DMU 9	Própria	0,9075
DMU 10	Própria	1,0
DMU 11	Própria	1,0
DMU12	Própria	0,65

Na tabela é possível perceber que foram encontradas 5 DMU's consideradas eficientes, com eficiência 1: DMUs 1,4,6,10 e 11, assim como mostra o gráfico de fronteira de eficiência a seguir:

**Imagem 1:** Gráfico Output x Input de fronteira mínima de eficiência resultante da análise envoltória de dados



Fonte: Elaborada pelo autor

Uma análise DEA feita com múltiplos inputs ou outputs pode ter dificuldade de ser representada com precisão em um gráfico bidimensional como é o caso da imagem acima. O gráfico resultante é uma projeção que tenta representar o relacionamento entre essas inputs e outputs, mas pode não capturar com precisão a posição exata das DMUs no espaço multidimensional da eficiência.

Isso é uma limitação inerente ao tentar simplificar a representação de um modelo complexo de mais de duas variáveis para facilitar a interpretação visual. Das 5 DMU's que apresentaram eficiência de escala igual a 1, três são de logística terceirizada e outras duas de logística própria.

Para comparar as opções logísticas de maneira mais decisiva, comparamos na próxima tabela a média geométrica das eficiências observadas nas DMU's referentes às opções.

Tabela 9: Comparação de Eficiência geométrica média entre as opções logísticas

Eficiência Média	Logística Terceirizada	Logística Própria
Média Geométrica	0,8191	0,7920

Fonte: Elaborada pelo autor

A média geométrica se faz útil aqui que, ao se tratar de eficiência, nos referimos a um valor que varia proporcionalmente e de forma relativa a seu próprio cenário. Percebe-se que a logística terceirizada apresenta maior eficiência na análise feita orientada a insumos, com retorno variável de escala. Observa-se que a logística terceirizada exibe uma eficiência superior na análise realizada, que foi orientada a insumos com retorno variável de escala. A diferença na média geométrica entre as opções logísticas é marginal, apresentando valores próximos, como observado na tabela 9.

## 5. Conclusão

No desfecho deste Trabalho de Conclusão de Curso, torna-se evidente que a terceirização logística confere vantagens em termos de eficiência logística, dos cinco estabelecimentos identificados como eficiente, três escolheram por opção terceirizada na função de distribuição.

Este resultado pode parecer surpreendente para uma análise feita orientada a redução de insumos, ao analisar que os valores de input (Custo por Entrega) são maiores na opção de terceirização. Esse resultado é compreensível ao observar



que a análise DEA é uma análise feita com base na relação entre insumos e produtos, então a opção logística mais eficiente pode ser a com mais insumos, desde que produza mais produtos, esse resultado pode ser explicado também por se tratar de uma análise feita com retornos variáveis de escala, onde a eficiência é medida para cada tamanho específico de operação e segue o modelo proposto por Banker (1984)

A terceirização logística se destaca também pela consistência em suas variáveis operacionais, apresentando menor variabilidade em aspectos como custo de entrega, tempo de entrega e qualidade do serviço. Esta regularidade nas operações, além da eficiência já mencionada, fortalece o argumento a favor da escolha pela terceirização como estratégia logística.

Por outro lado, a opção de gerir a logística internamente revelou ser uma alternativa viável ao apresentar duas DMU's eficientes. Apesar de um índice de eficiência um pouco mais baixo, a logística própria registrou custos de entrega mais baixos e manteve uma qualidade de serviço que se equipara a da terceirização. A diferença no tempo de entrega, apesar de existir e ser algo comum em quase toda análise, investimentos em inteligência logística são planos de ação para reduzir a diferença no indicador.

A pesquisa mostrou que decidir entre terceirização e gestão própria vai além de do cálculo de eficiência. Questões como a habilidade da empresa em administrar uma cadeia logística e lidar com responsabilidades adicionais, como custos trabalhistas, são cruciais. Estes fatores devem ser ponderados contra os benefícios de um sistema terceirizado, que, mesmo sendo mais eficiente, pode acarretar uma maior dependência de serviços externos. Voltando à pergunta inicial deste estudo, sobre se é possível definir uma opção logística claramente mais vantajosa, vemos que a resposta é um tanto inconclusiva. Embora a terceirização apresente maior eficiência nas variáveis medidas, a diferença não é suficiente para propor a opção logística terceirizada como algo a ser aplicado por todos ou a maioria dos estabelecimentos. Manter logística interna de entregas pode trazer benefícios econômicos e um controle mais próximo das atividades de entrega.

## 6. Referências Bibliográficas

Statista. **Number of Users of the Online Food Delivery Market Worldwide from 2017 to 2026.** Available online: <https://www.statista.com/forecasts/891088/online-food-delivery-users-by-segment-worldwide>

AHUJA, K. et al. **Ordering In: The Rapid Evolution of Food Delivery.** [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/ordering%20in%20the%20rapid%20evolution%20of%20food%20delivery/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery\\_vf.pdf](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/ordering%20in%20the%20rapid%20evolution%20of%20food%20delivery/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery_vf.pdf).

ALBERT, C. L.; RUBIO, F.; VALERO, F. **Impact of digital transformation on the automotive industry. Technological Forecasting and Social Change**, v. 162, n. 120343, p. 120343, jan. 2021.

ARAVECHIA, C. et al. **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CADEIAS DE SUPRIMENTOS.** [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep1999\\_a0589.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep1999_a0589.pdf). Acesso em: 27 jan. 2023.

ARNS, M. et al. **Supply Chain Modelling and Its Analytical Evaluation.** Journal of the Operational Research Society, v. 53, n. 8, p. 885–894, ago. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES. **Delivery movimentada R\$11 bilhões por ano.** Disponível em: <https://abrasel.com.br/noticias/noticias/delivery-movimentada-r-11-bilhoes-por-ano-enquanto-franquias-de-alimentacao-diversificam-a-oferta-de-produtos/>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Engenharia de Produção: Grande Área e Diretrizes Curriculares.** Disponível em: <https://abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>.

BALLOU, R. H.; GILBERT, S. M.; MUKHERJEE, A. **New Managerial Challenges from Supply Chain Opportunities.** Industrial Marketing Management, v. 29, n. 1, p. 7–18, jan. 2000.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.** Management Science, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, set. 1984.

BEAMON, B. M. **Supply Chain Design and Analysis:** International Journal of Production Economics, v. 55, n. 3, p. 281–294, ago. 1998.

BEAMON, B. M. **Measuring supply chain performance.** International Journal of Operations & Production Management, v. 19, n. 3, p. 275–292, mar. 1999.

BESKE-JANSSEN, P.; JOHNSON, M. P.; SCHALTEGGER, S. **20 Years of Performance Measurement in Sustainable Supply Chain Management – What Has Been achieved?** Supply Chain Management: An International Journal, v. 20, n. 6, p. 664–680, 14 set. 2015.

BHAGWAT, R.; SHARMA, M. K. **Performance Measurement of Supply Chain management: a Balanced Scorecard Approach.** Computers & Industrial Engineering, v. 53, n. 1, p. 43–62, ago. 2007.

BORNIA, A.; LORANDI, J. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) uma Estrutura Conceitual** Conceptual Framework of Supply Chain Management (SCM). [s.l: s.n.].

BOWERSOX, D. J. et al. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística.** [s.l.] Rio De Janeiro Elsevier, 2007. v. 4

BURGESS, K.; SINGH, P. J. **A proposed integrated framework for analysing supply chains.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 11, n. 4, p. 337–344, jul. 2006.

CAI, J. et al. **Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment.** Decision Support Systems, v. 46, n. 2, p. 512–521, jan. 2009.

CHO, D. W. et al. **A framework for measuring the performance of service supply chain management.** Computers & Industrial Engineering, v. 62, n. 3, p. 801–818, abr. 2012.

COLES, R.; MCDOWELL, D.; KIRWAN, M. J. **Food Packaging Technology.** [s.l.] CRC Press, 2003.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. **Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics.** The International Journal of Logistics Management, v. 8, n. 1, p. 1–14, jan. 1997.

CROOM, S.; ROMANO, P.; GIANNAKIS, M. **Supply Chain management: an Analytical Framework for Critical Literature Review.** European Journal of Purchasing & Supply Management, v. 6, n. 1, p. 67–83, mar. 2000.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos Quantitativos e Qualitativos: Um Resgate Teórico.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, v. 2, n. 3, p. 1–13, 20 nov. 2008.

DE MELLO, T. **Coquetel de ideias: (Aiqfome) - Você Sabe Como Surgiu o Delivery?** Disponível em: <https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/voce-sabe-como-surgiu-o-delivery#:~:text=Estados%20Unidos%201950>>. Acesso em: 8 fev. 2023.

**Delivery chega a 89% dos restaurantes brasileiros com a pandemia da Covid.** Disponível em: <https://abrasel.com.br/noticias/noticias/delivery-chega-a-89-dos-restaurantes-brasileiros-com-a-pandemia-da-covid/>>. Acesso em: 7 fev. 2023.

DOLCI, P.; MAÇADA, A.; PAIVA, E. **Models for Understanding the Influence of Supply Chain Governance on Supply Chain Performance.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 22, n. 5, 2017.

FARRELL, M. J. **The Measurement of Productive Efficiency.** Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), v. 120, n. 3, p. 253–290, 1957.

GIL, A. C. **Como Elaborar um Projeto de Pesquisa**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_d\\_e\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_d_e_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)>.

GOPAL, P. R. C.; THAKKAR, J. **A review on supply chain performance measures and metrics: 2000-2011**. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 61, n. 5, p. 518–547, 15 jun. 2012.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. **Performance measures and metrics in a supply chain environment**. International Journal of Operations & Production Management, v. 21, n. 1/2, p. 71–87, 1 jan. 2001.

HANDFIELD, R.; NICHOLS, E. **Transforming supply chains into integrated value systems**. [s.l: s.n.].

HIRSCHBERG, C. et al. **The Changing Market for Food Delivery**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://dln.jaipuria.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/2874/1/The-changing-market-for-food-delivery.pdf>>.

KITTIPANYA-NGAM, P.; TAN, K. H. **A framework for food supply chain digitalization: lessons from Thailand**. Production Planning & Control, v. 31, n. 2-3, p. 158–172, 4 dez. 2019.

KOZMA, D.; VARGA, P.; HEGEDUS, C. **Supply Chain Management and Logistics 4.0 - A Study on Arrowhead Framework Integration**. 2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM), mar. 2019.

KUSRINI, E.; SUBAGYO; MASRUROH, N. A. **Designing Performance Measurement For Supply Chain's Actors And Regulator Using Scale Balanced Scorecard And Data Envelopment Analysis**. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, v. 105, p. 012032, jan. 2016.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in Supply Chain Management**. Industrial Marketing Management, v. 29, n. 1, p. 65–83, jan. 2000.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. [s.l.] Vantine Consultoria, 1999.

LARSON, P. D.; HALLDORSSON, A. **What is SCM? And, Where is It?** The Journal of Supply Chain Management, v. 38, n. 4, p. 36–44, set. 2002.

LEUKEL, J.; SUGUMARAN, V. **Formal correctness of supply chain design**. Decision Support Systems, v. 56, p. 288–299, dez. 2013.

LI, Y. et al. **A Thematic Review on Using Food Delivery Services during the Pandemic: Insights for the Post-COVID-19 Era**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 22, p. 15267, 1 jan. 2022.

LIN, L.-C.; LI, T.-S. **An integrated framework for supply chain performance measurement using six-sigma metrics**. Software Quality Journal, v. 18, n. 3, p. 387–406, 14 maio 2010.

MASSA, R. **O "Boom" das plataformas de Delivery no Brasil e suas consequências peculiares**. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/boom-plataformas-delivery-brasil-e-suas-consequencias-peculiares>.

MCCORMACK, K.; BRONZO LADEIRA, M.; PAULO VALADARES DE OLIVEIRA, M. **Supply chain maturity and performance in Brazil**. Supply Chain Management: An International Journal, v. 13, n. 4, p. 272–282, 20 jun. 2008.

MELNYK, S. A. et al. **Is Performance Measurement and Management Fit for the future?** Management Accounting Research, v. 25, n. 2, p. 173–186, jun. 2014.

MENTZER, J. T. et al. **Defining Supply Chain Management**. Journal of Business Logistics, v. 22, n. 2, p. 1–25, set. 2021.

NATARAJAN, T. **Human Resource Requirements of India's Dairy Processing Ssector -A 21st Century Perspective**. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), v. 8, n. 2S6, p. 2277–3878, 2019.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. **International Journal of Operations & Production Management Emerald Article: Performance Measurement System design: a Literature Review and Research Agenda Article Information.** International Journal of Operations & Production Management, v. 25, p. 12–1228, 2012.

NOGUEIRA BEZERRA, I. et al. **Artigos Originais. Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 1Supl, p. 200–211, 2013.

OLIVEIRA, J. J. **iFood ficou tão grande que prejudica empresas e clientes, dizem analistas.** Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2022/04/02/ifood-ficou-tao-grande-que-prejudica-os-brasileiros.htm>>.

PEÑA, C. R. **Um Modelo de Avaliação Da Eficiência Da Administração Pública Através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA).** Revista de Administração Contemporânea, v. 12, n. 1, p. 83–106, mar. 2008.

RICHEY, R. G. et al. **Exploring a Governance Theory of Supply Chain Management: Barriers and Facilitators to Integration.** Journal of Business Logistics, v. 31, n. 1, p. 237–256, mar. 2010.

RONCAGLIA, S. **Feeding the City: Work and Food Culture of the Mumbai Dabbawalas.** [s.l.] Open Book Publishers, 2013.

ROSANO-PEÑA, C. **Eficiência e Impacto do Contexto na Gestão Através do DEA: O Caso da UEG.** Production, v. 22, n. 4, p. 778–787, 9 nov. 2012.

S.A, P. V. **Gastos com Delivery aumentam em 187% no Brasil.** Disponível em: <<https://cndl.org.br/varejosa/gastos-com-delivery-aumentam-em-187-no-brasil/>>. Acesso em: 4 fev. 2023.

SEBRAE SP. **Panorama Dos Pequenos Negócios SEBRAE.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama\\_dos\\_Pequenos\\_Negocios\\_2018\\_AF.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama_dos_Pequenos_Negocios_2018_AF.pdf)>.

SHENG, C. **2021 Brazil Food Delivery: iFood Continues to Lead with over 80% Market Share | Data Insights - Measurable AI.** Disponível em: <<https://blog.measurable.ai/2021/09/07/2021-brazil-food-delivery-ifood-continues-to-lead-with-80-market-share-rappi-ubereats/>>.

SHEPHERD, C.; GÜNTER, H. **Measuring Supply Chain performance: Current Research and Future Directions.** International Journal of Productivity and Performance Management, v. 55, n. 3/4, p. 242–258, abr. 2006.

SILVA, A. J. H. DA . **Metodologia de Pesquisa: Conceitos Gerais.** Disponível em: <<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/handle/123456789/841>>.

STOCK, G.; GREIS, N.; KASARDA, J. **Logistics, Strategy and Structure: A Conceptual Framework.** [s.l.] International Journal of Operations & Production Management, 1 jan. 1998. Acesso em: 27 jan. 2023.

TAN, K. C. **A Framework of Supply Chain Management Literature.** European Journal of Purchasing & Supply Management, v. 7, n. 1, p. 39–48, mar. 2001.

VIERI MAESTRINI et al. **Supply chain performance measurement systems: A systematic review and research agenda.** International Journal of Production Economics, v. 183, p. 299–315, 2017.